

BAB II

DASAR TEORI

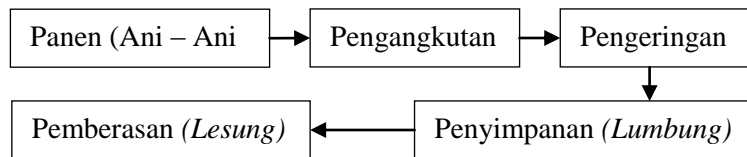
2.1 Tanaman Padi

Indonesia adalah salah satu negara penghasil padi terbesar di dunia (6.905.612.600 ton dengan luas panen 1.344.552.400 Ha), berdasarkan kontribusi terhadap produksi nasional terdapat sepuluh propinsi utama penghasil padi yaitu Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Lampung, Sumatera Barat, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Selatan (data BPS 2014). Padi merupakan bahan pangan utama yang digunakan oleh masyarakat Indonesia setelah jagung dan ubi, sehingga ketersediaannya cukup terjamin.

Padi merupakan tanaman yang mudah hidup hampir disetiap daerah di Indonesia. Padi tahan terhadap cuaca kemarau ataupun hujan, tahan terhadap hama penyakit, mudah dikembangbiakkan (satu batang padi dapat menghasilkan delapan batang padi) dan relatif cepat (umur empat bulan). Hampir setiap provinsi di Indonesia memiliki luas panen padi yang mampu mencukupi kebutuhan masyarakatnya.

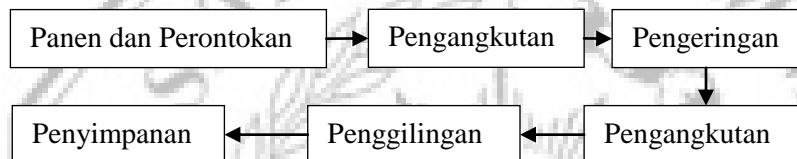
Panen padi dalam uraian ini adalah semua proses kegiatan yang dilakukan dilahan olahan, sedangkan pasca panen padi adalah semua proses kegiatan yang dilakukan diluar lahan olahan. panen padi dimulai dengan pemotongan bulir padi yang telah tua siap panen dari batang pohon, sedangkan proses pasca panen meliputi kegiatan pengeringan, pembersihan dan dilakukan pengggilingan. sejak diterapkannya teknologi kimia biologis pada dekade 60 an dibidang budidaya padi diindonesi, telah terjadi pola pergeseran lingkungan, dimana sebagian besar petani mulai menanam padi jenis varietas unggulan yang berumur pendek tapi mudah rontok.

- Panen secara tradisional



Gambar 2.1 Alur panen tradisional

- Panen secara modern



Gambar 2.2 Alur panen modern

Penerapan sistem panen padi dengan cara tradisional maupun modern sejatinya memiliki tujuan sama yaitu kesejahteraan mayoritas petani dan ketahanan pangan nasional maupun lokal. Dengan kata lain sistem panen padi tetap sama, yang berubah adalah proses dan sistemnya tersebut karena perubahan dan perkembangan teknologi. Di lain pihak pengembangan budidaya padi skala besar di Indonesia harus terus diupayakan dengan menggunakan teknologi modern di lahan-lahan di luar pulau Jawa, dan tentu saja akan membutuhkan dukungan berupa investasi yang cukup besar untuk mempersiapkan sarana dan prasarana.

Sejalan dengan perkembangan teknologi dan pemikiran-pemikiran manusia dari jaman ke jaman, cara pemungutan hasil (panen) pertanian pun tahap demi tahap berkembang sesuai dengan tuntutan kebutuhan. Tuntutan kebutuhan manusia akan pangan mendesak pemikir untuk memecahkan masalah-

masalah bagaimana meningkatkan produksi, meningkatkan produksi kerja sesuai dengan waktu yang tersedia.

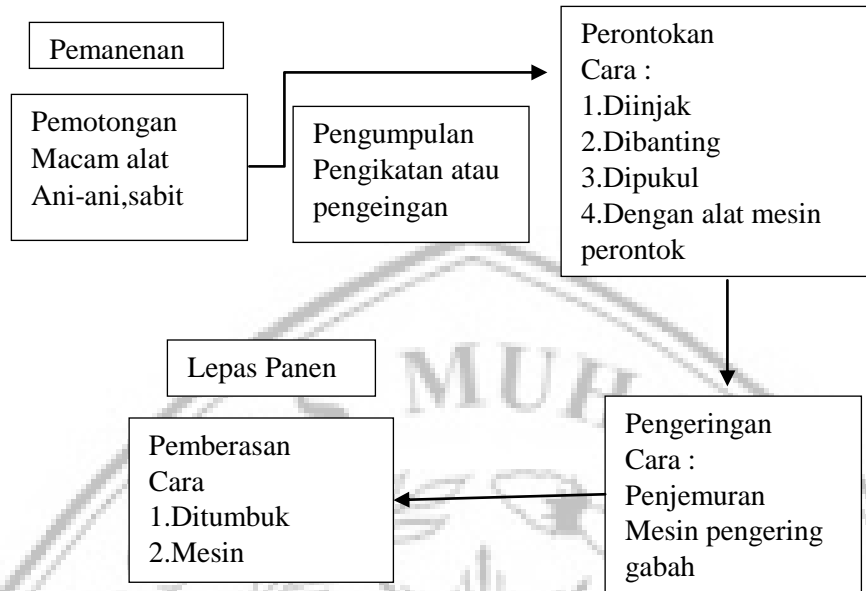
Dalam meningkatkan produksi, salah satu aspek yang harus ditekan serendah mungkin adalah masalah kehilangan produksi diwaktu panen.Sedangkan dalam meningkatkan kemampuan kerja adalah bagaimana menekan waktu yang dibutuhkan dalam menanam dalam satuan luas tertentu.Ini bertujuan agar dalam waktu yang cepat dapat memungut hasil yang optimum dengan kehilangan produksi serendah mungkin dan efisiensi kerja serendah mungkin.

Alat dan mesin panen terdiri dari banyak macam dan jenisnya yang digolongkan menurut jenis tanaman dan tenaga penggerak, juga menurut cara tradisional maupun semi-mekanis sampai yang modern. Menurut jenis tanaman, alat dan mesin panen digolongkan untuk hasil tanaman yang berupa biji-bijian, tebu, rumputtrumputan, kapas dan umbi-umbian.Sedangkan untuk hasil tanaman yang berupa bijibijian dibagi jenisnya untuk padi, jagung, kacang-kacangan.

2.2 Alat Pemanen Padi

Merancang bangun sebuah mesin pemotong padi sistem mekanis yang dapat meningkatkan produktifitas kerja para petani pada proses memotong/memanen padi. Dengan tersedianya mesin ini, waktu potong/panen padi dapat lebih singkat dan proses perontokan dapat berlangsung serentak dengan pemotongan.Cara pemanenan padi dapat dibagi dua macam cara, yaitu cara tradisional dan cara mekanis. Dengan cara tradisional alat yang digunakan adalah ani-ani atau sabit. Penanganan panen padi yang menggunakan alat dan mesin bekerja secara mekanis sampai modern.

2.2.1 Alat tanam tradisional



Gambar 2.3 Alur alat tanam tradisional

Alat panen tradisional dari sejak jaman dahulu hingga kini masih tetap digunakan oleh para petani untuk memanen padinya. alat ini sangat sederhana, yaitu ani ani dan sabit yang digunakan dengan tenaga tangan. oleh karena itu disamping ada beberapa keuntungan dalam proses pemanenan padi, juga terdapat kerugian oleh alat yang sudah lama digunakan ini. alat pemanen ani ani terdiri dari dua bagian utama yaitu pisau dan kayu untuk genggamaan yang juga sebagai tempat untuk meletakkan pisau. sedangkan sabit juga terdiri dari dua bagian yang sama, perbedaan diantara dua alat ini hanya dalam bentuknya.



Gambar 2.4 Alat panen tradisional Sabit dan Ani ani

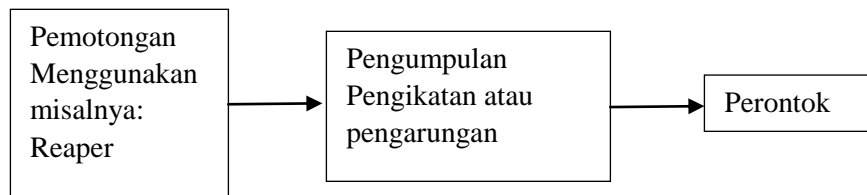
Kelemahan dari penggunaan alat ini adalah

- Kebutuhan tenaga orang perhektar banyak
- Kehilangan gabah pada saat panen relatif tinggi dibandingkan dengan alat mekanik
- Kenyamanan bekerja rendah
- Biaya panen perhektar relatif tinggi dibandingkan dengan alat mekanis, tetapi tidak untuk biaya awal

Keuntungan menggunakan alat ini

- Memberikan kesempatan kerja yang banyak kepada orang
- Pemotongan gabah menggunakan ani ani lebih bersifat terpilih
- Harga alat panen sangat murah, bisa dimiliki oleh setiap petani

2.2.2 Mesin Reaper



Gambar 2.5 Alur panen mesin reaper

Seperti yang telah diterangkan diawak bahwa mesin reaper ini bekerjanya adalah mengait satu rumpun padi, kemudian memotong dan selanjutnya dilempar untuk membentuk tumpukan agar tidak terinjak. setiap lemparan yang dilakukan terdiri dari 3-10 rumpun tanaman padi tergantung dari jumlah alur pemotong dari bagian depan mesin. untuk memudahkan pengangkutan ketempat perontokan biasanya diikat terlebih dahulu atau dimasukkan kedalam karung agar tidak banyak gabah yang hilang karena rontok dari tangkainya.



Gambar 2.6 Mesin Reaper

Mesin reaper dioperasikan oleh satu orang dan dibantu dua orang untuk mengikat dan mengarungkan tanaman padi yang telah terpotong. tenaga motor penggeraknya berkisar antara 2,5 sampai 3 Daya Kuda (DK). kapasitas kerja mesin

reaper ini adalah antara 30-35 jam setiap hektar dengan satu alur pemotong, sedangkan yang menggunakan tiga jalur pemotongan berkisar antara 18-20 jam setiap hektar. Kelemahan dari penggunaan dari mesin ini adalah bagi varietas padi yang mudah rontok, dimana akan banyak padi yang akan rontok akibat getaran atau perlakuan oleh mesin. Kelemahan lainnya adalah biaya awal yang tinggi untuk memiliki satu unit mesin ini, yaitu harga pembeliannya dan bahan bakar. Akan tetapi akan ada keuntungan yang didapat dari mesin ini adalah:

- Kapasitas kerjanya (jam/ha) tinggi
- Hanya membutuhkan 2-3 orang untuk panen dalam 1 hektar.
- Biaya panen lebih rendah jika dibandingkan dengan biaya panen yang dilakukan dengan cara tradisional.
- Kehilangan gabah disawah relatif rendah bagi varietas padi yang sukar rontok.
- Dapat dimiliki bersama dalam koperasi

Dari konsep mesin di atas dapat diambil sebuah konsep yang dapat diterapkan dan digunakan pada desain yang akan dibuat. Pisau pemotong padi yang berbentuk horizontal yang terdapat beberapa pisau dalam satu lingkaran yang digerakkan dengan satu sumber penggerak.

Pada desain mesin di atas juga terdapat pemisah padi bagian depan yang akan membelah kerumunan padi yang akan dipotong. Sehingga padi yang akan dipotong sesuai jangkauan pemisah tersebut, dan arah potongan akan lurus mengikuti pola tanam padi.

Spesifikasi mesin reaper

	SPESIFIKASI	REAPER 3 ROW	REAPER 4 ROW	REAPER 5 ROW
1	Tenaga penggerak (HP)	3	6	7
2	Panjang (mm)	2180	2390	2410
3	Lebar (mm)	1170	1470	1750
4	Tinggi (mm)	900	900	900
5	Lebar kerja (meter)	1	1.2	1.5
6	Bobot Unit Reaper (kg)	40	47	62
7	Bobot keseluruhan (kg)	95	116	138
8	Kecepatan maju (km perjam)	2.5 -4.5	2.5-4.5	2.5 – 4.5
9	Kapasitas kerja (ha per jam)	0.20-0.25	0.25 – 0.35	0.40 – 0.5
10	Susut tercecer (%)	Kurang 1 %	Kurang 1 %	Kurang 1 %
11	Kecepatan pisau (x kecepatan maju)	1.3 kali	1.3 KALI	1.3 kali
12	Pemakaian Bahan Bakar (liter/jam)	1	1.3	1.5

Tabel 2.1 Tabel spesifikasi mesin reaper

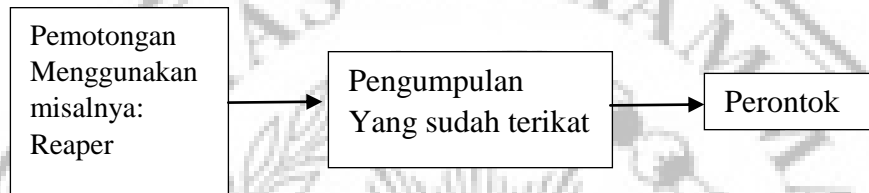
2.2.2 Sistem Kerja Mesin Reaper

mesin reaper ini bekerjanya adalah mengait rumpun padi, kemudian memotong dan selanjutnya dilempar sebelah kanan mesin diatas permukaan tanah. Setiap lemparan terdiri dari 3-10 rumpun tanam padi tergantung dari jumlah alur pemotongan dari mesin. Untuk memudahkan pengangkutan ketempat perontokan biasanya diikat dulu atau dimasukkan kedalam karung agar tidak banyak gabah yang hilang karena rontok dari rantainya.

Ada juga mesin reaper yang mengikat tanaman yang terpotong menjadi seperti berbentuk sapu lidi ukuran besar. Hasil panen yang direbahkan menggunakan mesin reaper ini selanjutnya akan dirontok menggunakan Thresher. Penggunaan

reaper dianjurkan pada daerah-daerah yang kekurangan tenaga kerja dan dioperasikan di lahan dengan kondisi tidak tergenang, tidak berlumpur dan tidak becek. Menurut hasil penelitian, penggunaan reaper dapat menekan kehilangan hasil panen sebesar 6,1%.

2.2.3 Mesin Beinder



Gambar 2.7 Alur panen mesin beinder

Prinsip kerja mesin binder lebih sedikit tinggi dari mesin reaper. mesin binder bekerja selain memotong padi, juga mengikat dan selanjutnya melempar. dari konstruksi dan bentuknya berbeda dengan mesin reaper, sehingga harganya lebih mahal. akan tetapi kapasitas yang kerjanya lebih tinggi dari mesin reaper. mesin binder dengan pemotong satu jalur mampu mengerjakan panen 10-20 jam setiap hektar. sedangkan yang jalur lebih lebar 2 jalur, kapasitas kerjanya 5-10 jam setiap hektar. untuk kelebihan dan kekurangan sama dengan dengan mesin reaper. hanya kelebihannya hasil panen sudah diikat dan kapasitas kerjanya lebih tinggi.



Gambar 2.8 Mesin Beinder

2.2.4 Mesin Mini Combine

Pemotongan, Perontokan, Pengarungan
Menggunakan misalnya:
Mini combine

Pengering

Gambar 2.9 Alur panen mesin mini combine

Berbeda dengan dua mesin sebelumnya, mesin panen mini combine ini bekerja pada sampai pengarungan gabah yang sudah lepas dari malainya, dan gabah ini sudah bersih dari kotoran dan gabah hampa. Dengan demikian urutan yang dilakukan oleh mesin jenis ini adalah memotong, merontok, membersihkan dan mengarungkan, sehingga gabahnya tinggal dibawa ketempat pengeringan untuk diturunkan kadar airnya sampai pada kering giling.

Ukuran dari mesin combine ditentukan dari berapa lebar pemotongannya (jumlah jalur pemotongannya). Jumlah jalur pemotongannya adalah dari 2 sampai 4 jalur tanam padi. Demikian dari tenaga motor penggeraknya juga lebih tinggi dari mesin reaper dan binder, yaitu antara 10 sampai 25 DK. Untuk mesin mini combine yang

lebar pemotongan 4 jalur, tenaga motor penggeraknya sekitar 25 DK. Dengan satu orang operator dan satu orang pengatur pengarungan dapat naik diatasnya.



Gambar 2.10 Mesin Beinder menggunakan mini combine

Perbedaan utama mesin mini combine dengan mesin reaper dalam bagian-bagian utamanya adalah bahwa pada mesin ini dilengkapi dengan mesin perontok gabah dan pembersih gabah. Selain dari pada itu, juga dari mesin ini tidak ada mekanisme tali pengikat. Karena batang padi yang terpotong langsung dibawa dan dijepit kebagian perontok, dimana gabah yang telah rontok diteruskan kebagian pembersih dengan sistem hembusan oleh kipas, sedang batang, daun dan gabah hampa dibuang ke atas permukaan tanah. Karena untuk mempermudah perjalanan diatas permukaan tanah yang umumnya basah, pada mesin mini combine roda yang digunakan adalah roda rantai (seperti kendaraan yang dimiliki Militer "tank").

Dengan kemampuan desain alat diatas untuk mengarahkan bagian atas tanaman padi kesisi samping maka desain diatas akan menjadi acuan untuk mendesain alat yang akan didesain.dengan menggunakan kawat yang mempunyai ukuran yang tidak terlalu besar,kawat akan mengarahkan batang bagian atas padi agar tidak roboh

kedepan setelah pemotongan selesai dilakukan.dengan menggunakan penahan atas dan akan dibantu dengan penahan bagian tengah padi yang terpotong langsung diarahkan kesamping.

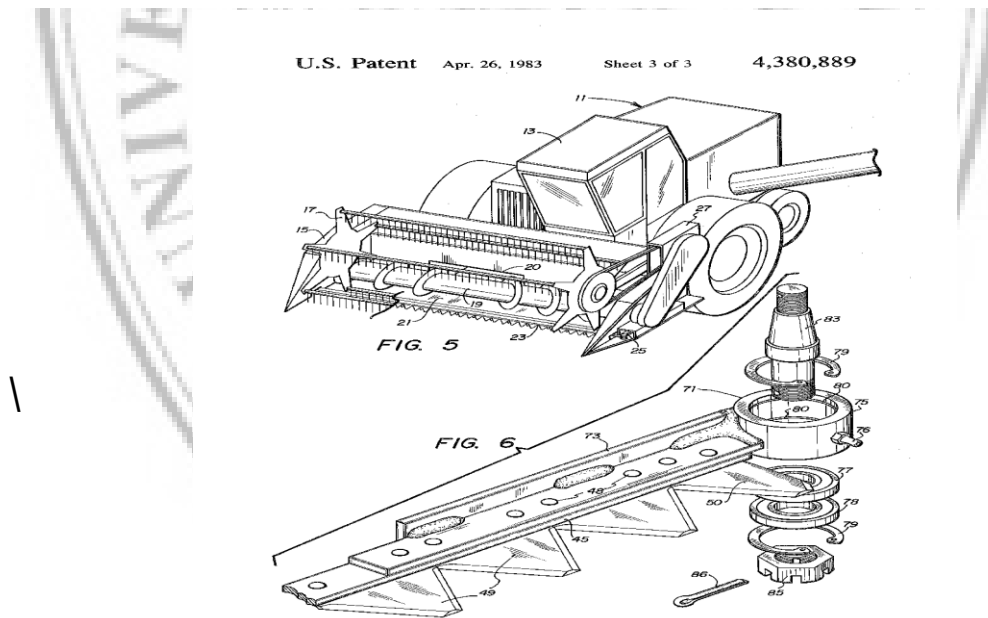
Dapat diketahui dari beberapa konsep yang sudah ada beberapa bagian yang menjadi acuan untuk desain yang lebih sederhana dan dapat digunakan oleh kalangan kelompok tani atau perorangan untuk menunjang kegiatan panen padi secara maksimal adalah sebagai berikut:

1. .pisau pemotong padi yang berbentuk horizontal yang terdapat beberapa pisau dalam satu lingkaran yang digerakkan dengan satu sumber penggerak.
2. Pemisah padi bagian depan yang akan membelah kerumunan padi yang akan dipotong,sehingga padi yang akan dipotong sesuai jangkauan pemisah tersebut.
3. Dengan menggunakan kawat yang mempunyai ukuran yang tidak terlalu besar,kawat akan mengarahkan batang bagian atas padi agar tidak roboh kedepan setelah pemotongan selesai

2.3 Tinjauan Paten

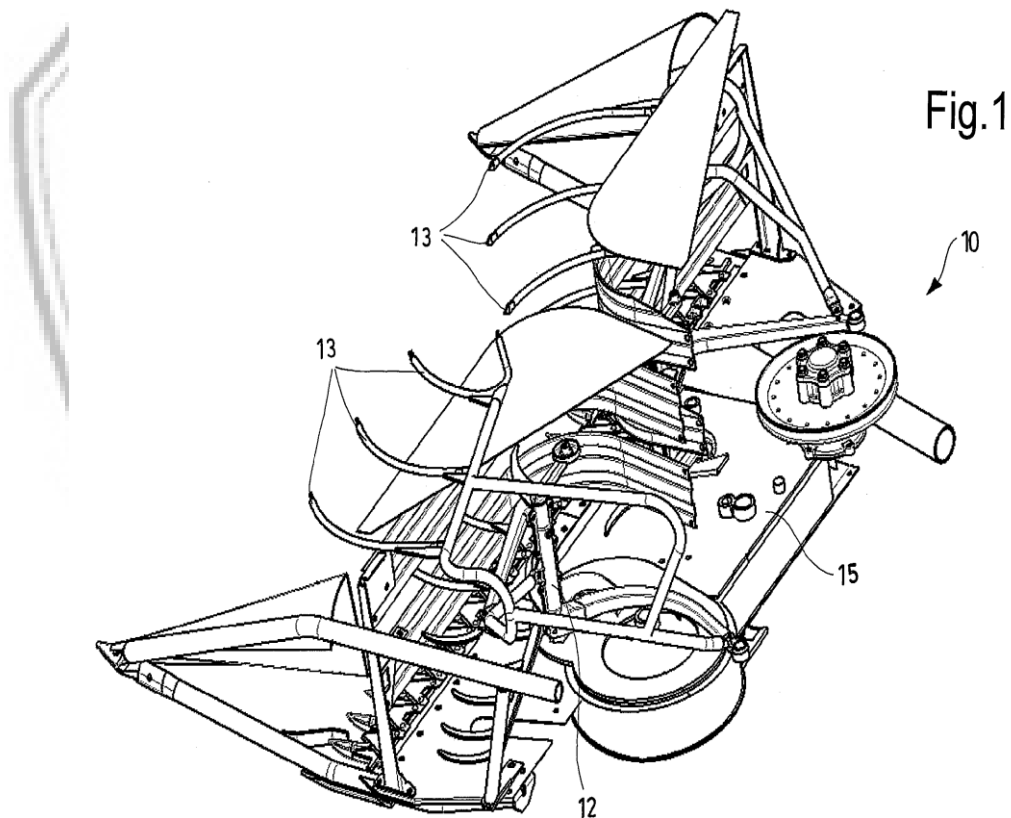
Pada penelusuran paten untuk kata kunci cutting rice ditemukan 16,800 paten dari hasil paten tersebut dipilih beberapa paten diantaranya:

Paten nomor 4,380,889 Cutter bar for rice combine. Penemuan ini berhubungan dengan perbaikan pemotongan batang untuk perakitan penuai dari penggabungan atau rakitan penuai konvensional untuk penggabungan meliputi reel untuk mengumpulkan tanaman berdiri ke dalam mulut penggabungan dan perakitan pemotong untuk memotong tangkai, biasanya disesuaikan ketinggian di atas permukaan tanah. Gigi sabit diimbangi dengan jari stasioner dari sebuah bar penjaga yang agak maju agak jauh melampaui ujung depan gigi sabit.



Gambar 2.11 Cutter bar for rice combine

Pada paten nomor 2,945,246 reap binder. Penemuan ini mengacu pada kelompok pengikat-pemikat yang sangat rapat dan sampai pada mesin pemetik yang dilengkapi dengan batang kecil. Mesin seperti ini umumnya terdiri dari pisau pemotong yang ditempatkan pada jarak dekat dari tanah sehingga dapat memotong dasar tanaman yang ditemui oleh kendaraan maju dan, di bagian belakang pisau, dua penghalang berbentuk sehingga mendapatkan saluran yang tegak lurus terhadap pisau tersebut.



Gambar 2.12 reap binder

Dapat diketahui dari beberapa konsep yang sudah ada beberapa bagian yang menjadi

acuan untuk desain yang lebih sederhana dan dapat digunakan oleh kalangan kelompok tani atau perorangan untuk menunjang kegiatan panen padi secara maksimal adalah sebagai berikut:

1. Pisau pemotong padi yang berbentuk horizontal yang terdapat beberapa pisau dalam satu lingkaran yang digerakkan dengan satu sumber penggerak.
2. Pemisah padi bagian depan yang akan membelah kerumunan padi yang akan dipotong, sehingga padi yang akan dipotong sesuai jangkauan pemisah tersebut.
3. Dengan menggunakan kawat yang mempunyai ukuran yang tidak terlalu besar, kawat akan mengarahkan batang bagian atas padi agar tidak roboh kedepan setelah pemotongan selesai.

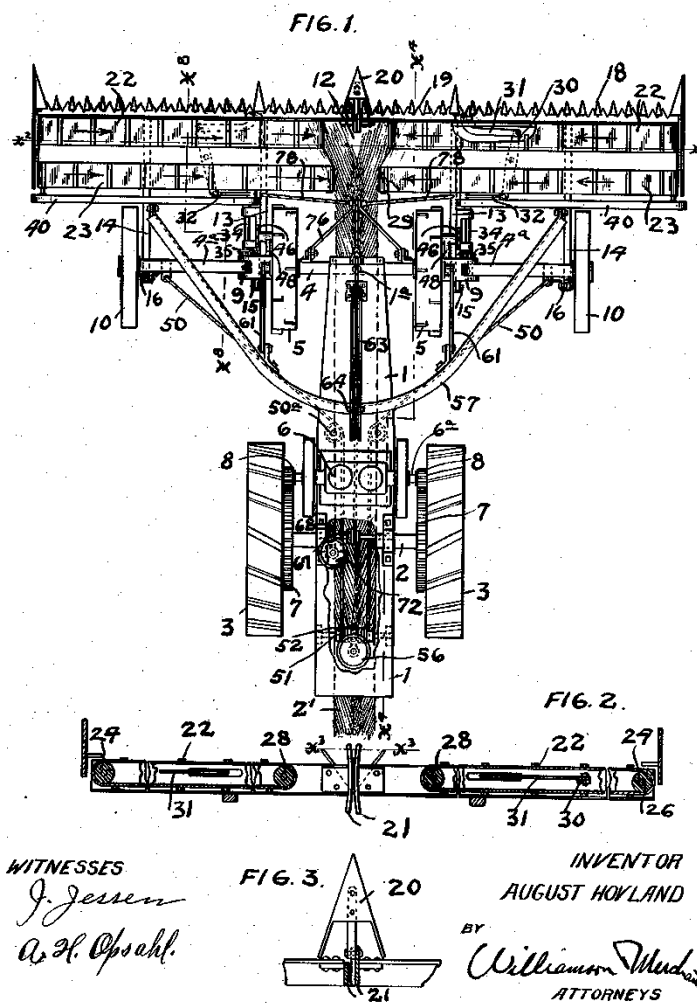
Paten nomor 885,157 Central delivery reaper pada perancangan mesin ini mengacu pada proses pemotongan batang bagian bawah. mesin ini dilengkapi dengan dua buah jenis pisau yang berguna untuk memotong yaitu pisau tetap dan pisau yang bergerak. penggerak akan berada pada posisi diatas pisau tetap yang dipasang secara horizontal. mesin akan digerakkan dengan mesin yang bersumber pada central penggerak yang dihubungkan langsung dengan penggerak yang berada diatasnya.

No. 885,157.

PATENTED APR. 21, 1908.

A. HOVLAND.
CENTRAL DELIVERY REAPER.
APPLICATION FILED FEB. 26, 1907.

4 SHEETS—SHEET 1.



Gambar 2.13 *Central delivery reaper*